

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

PCT/JP 99/05226

24.09.99

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 20 DEC 1999

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1998年 9月25日

EU

出 願 番 号  
Application Number:

平成10年特許願第271920号

出 願 人  
Applicant (s):

株式会社ニッチツ

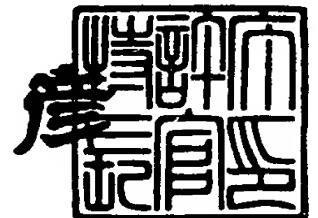
PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年12月 3日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特平11-3083712

【書類名】 特許願  
 【整理番号】 TP10009128  
 【あて先】 特許庁長官 伊佐山 建志 殿  
 【国際特許分類】 C02F 3/34  
 【発明の名称】 硝酸性窒素脱窒基質

【請求項の数】 9

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県秩父郡荒川村上田野 3 5 1 - 1 株式会社ニッチ  
 ツ 粉体技術研究所内

【氏名】 谷田貝 敦

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県秩父郡荒川村上田野 3 5 1 - 1 株式会社ニッチ  
 ツ 粉体技術研究所内

【氏名】 郡司 知訓

【特許出願人】

【識別番号】 391054268

【氏名又は名称】 株式会社ニッチツ

【代表者】 永石 元夫

【代理人】

【識別番号】 100077702

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹下 和夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 036146

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

---

【書類名】 明細書

【発明の名称】 硝酸性窒素脱窒基質

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 炭酸カルシウムを主成分とする物質と硫黄とを主要組成に、微細孔隙を有する物質を共存させた粒状物または塊状物であることを特徴とする硝酸性窒素脱窒基質。

【請求項 2】 炭酸カルシウムを主成分とする物質を 10～15 重量部と硫黄 10 重量部とを主要組成に、微細孔隙を有する物質を 1～3 重量部共存させた粒状物または塊状物であることを特徴とする請求項 1 に記載の硝酸性窒素脱窒基質。

【請求項 3】 炭酸カルシウムを主成分とする物質と硫黄とを主要組成に、微細孔隙を有する鉍産物および／またはその加工物を共存させた粒状物または塊状物であることを特徴とする請求項 1 に記載の硝酸性窒素脱窒基質。

【請求項 4】 炭酸カルシウムを主成分とする物質を 10～15 重量部と硫黄 10 重量部とを主要組成に、微細孔隙を有する鉍産物および／またはその加工物を 1～3 重量部共存させた粒状物または塊状物であることを特徴とする請求項 3 に記載の硝酸性窒素脱窒基質。

【請求項 5】 炭酸カルシウムを主成分とする物質と硫黄とを主要組成に、微細孔隙を有する炭化物を共存させた粒状物または塊状物であることを特徴とする請求項 1 に記載の硝酸性窒素脱窒基質。

【請求項 6】 炭酸カルシウムを主成分とする物質を 10～15 重量部と硫黄 10 重量部とを主要組成に、微細孔隙を有する炭化物を 1～3 重量部共存させた粒状物または塊状物であることを特徴とする請求項 5 に記載の硝酸性窒素脱窒基質。

【請求項 7】 炭酸カルシウムを主成分とする物質と硫黄とを主要組成に、微細孔隙を有する鉍産物および／またはその加工物と微細孔隙を有する炭化物を共存させた粒状物または塊状物であることを特徴とする請求項 1 に記載の硝酸性窒素脱窒基質。

【請求項 8】 炭酸カルシウムを主成分とする物質を 10～15 重量部と硫

黄 10 重量部とを主要組成に、微細孔隙を有する鉱産物および／またはその加工物と微細孔隙を有する炭化物を 1～3 重量部共存させた粒状物または塊状物であることを特徴とする請求項 7 に記載の硝酸性窒素脱窒基質。

【請求項 9】 炭酸カルシウム 10～15 重量部と硫黄 10 重量部とを主成分に、珪藻土および／または粉殻燐炭を 1～3 重量部共存させた粒状物または塊状物であることを特徴とする請求項 1 に記載の硝酸性窒素脱窒基質。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、硝酸性窒素の除去、即ち、脱窒素による水質浄化に用いられる硝酸性窒素脱窒基質に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

水質を浄化するための硝酸性窒素除去技術のうち、例えば、メタノールや汚泥中の有機炭素源を水素供与体として従属栄養性脱窒を行わせる方法は従来から知られている。この方法は目的微生物以外の分解系の影響を受け、基質当たりの脱窒効率は低い、比較的簡単に硝酸性窒素を脱窒させることができるので、脱窒処理に用いたメタノールや汚泥を外界に排出しないよう厳しく管理された処理設備において実施される。即ち、単一の脱窒槽に非処理水を通水するだけでは脱窒操作を完了させることができず、多くの処理過程や処理槽・設備が必要となる。

【0003】

従って、窒素成分の大部分が無機態の硝酸性窒素であり、近年、その濃度について問題提起されつつある耕地の暗渠排水等には適用させることが困難であった。また、処理流量および含有される硝酸性窒素に合わせて脱窒基質を的確に注入しなければ新たな水質汚染を発生させてしまうことから、このような従属栄養性脱窒の実施には、下水処理場のような設備や常時行き届いた管理が要求される。

【0004】

これに対し、硫黄や硫黄化合物を用いた独立栄養性脱窒では硫黄酸化細菌による脱窒に限定されるため、基質当たりの脱窒効率が高く、しかも反応産物である

硫酸イオンは水質環境の制限因子ではないので、処理水中に 0.1%以下の含有率であれば、カルシウム化合物による pH調整を行うことにより処理水をそのまま放流できる利点がある。

【0005】

この硫黄や硫黄化合物を用いた独立栄養性脱窒の方法として、例えば特公昭62-56798号公報、特公昭63-45274号公報、特公昭60-3876号公報、特公平01-31958号公報、特公平04-9119号公報、特開平04-74598号公報、特開平04-151000号公報、特開平04-197498号公報、特開平06-182393号公報記載の各方法が提案されている。

【0006】

このうち、特公昭62-56798号公報および特公昭63-45274号公報記載の方法は、様々な種類の窒素化合物や硫黄化合物を含有する排水の処理方法として発明されたものであり、各々 pH3以下での前処理や、種汚泥として硫黄酸化細菌群を優占種とした活性汚泥を育成するなどの段階を必要としており、硝酸性窒素を主な脱窒対象とした場合には効率の良い方法とは言えない。

【0007】

また、特公昭60-3876号公報記載の方法や、特公平01-31958号公報記載の方法も硝酸性窒素を対象とした脱窒方法に限定したものではないが、硝化工程後の脱窒工程では何れも硫黄酸化細菌による脱窒を行っている。しかし、硫黄成分を処理対象の硝酸性窒素量に合わせて添加しなければならなかったり、脱窒により発生した微細な窒素ガスを放出できずに別途曝気槽を必要とする等から、効率の良い独立栄養性脱窒は行えない。

【0008】

ところで、特公平04-9119号公報記載の脱窒方法では、炭酸カルシウムから成る大理石と、硫黄粒子を用いた排水中の窒素、リン酸の同時除去方法について開示されているが、大理石粒と硫黄粒は同一工程内で用いられず、しかも基本的には好気-嫌気活性汚泥処理であるため、硫黄のみを脱窒基質とした独立栄養性脱窒とは異なり汚泥の管理が必要であって硝酸性窒素の直接脱窒を行うには非効率である。



## 【0009】

さらに、特開平04-74598号公報記載の方法は、基本的には嫌気-好気活性汚泥法の処理であるが、炭酸水素ナトリウムまたは炭酸カルシウムを炭素源として導入しているため、上述した各方法よりは硝酸性窒素除去機能が安定的に発現される方法となっている。然し、硫黄源が硫化鉄鉱であるために、脱窒効率は低く、また、この方法もいくつもの処理槽を要する活性汚泥法の域を出ないものであり、硝酸性窒素直接脱窒を行うには非効率である。

## 【0010】

特開平04-151000号公報記載の方法では、炭素源として炭酸水素ナトリウムまたは炭酸カルシウムを補給し、チオ硫酸塩を硫黄源、電子供与体とする硫黄酸化細菌による独立栄養性脱窒について開示しているが、チオ硫酸塩を処理対象の硝酸性窒素量に見合った量注入しなければならず、やはり硝酸性窒素の直接脱窒を行うには非効率である。

## 【0011】

特開平04-197498号公報記載の方法は浄水前処理の方法として硫黄酸化細菌による独立栄養性脱窒について開示しているが、この場合も原水に含まれる脱窒対象量に見合った量の亜硫酸ナトリウムを添加しなければ著しく効率は低下し、硝酸性窒素の直接脱窒に簡便に適用させることはできない。

## 【0012】

これまで述べてきた方法は何れも硝酸性窒素の直接脱窒を目的としたものではなく、大半は活性汚泥法の域を出ないもので脱窒という観点からすると非効率であるが、特開平06-182393号公報記載の方法は、硝酸性窒素を硫黄酸化細菌により効率よく脱窒できる。

## 【0013】

ところが、該方法では硫黄酸化細菌に対し、反応性の良い硫黄粉粒体を用いるために、硫黄粉粒体で充填層を形成した流動床式反応槽を設備し、硝酸性窒素等を含む原水を通水し脱窒処理を行うが、脱窒により硫黄粉粒および粒体間に付着した窒素ガスを放出させるためには動力が必要であり、このガスを放出しないと脱窒効率の良い硫黄粉は気泡に包まれて以後の脱窒が出来なくなる。粒体間の気

泡についても同様である。また、生成される硫酸酸性を別途矯正する必要のあること、原水を常時強制通水させないと強酸性となり脱窒が停止してしまうことなどが難点であり、例えば、広く暗渠排水処理に用いようとしても相応の設備コストおよびランニングコストがかかり、普遍的な導入が困難であるという問題がある。

---

【0014】

それに加えて、上述した方法では硫黄と同程度重要な炭素源の供給や、硫黄酸化細菌の活性を維持し確実な脱窒を行うために、必要なpH調整、即ちpH値を7付近に保つことについては具体的に何ら対応されていない。

【0015】

水処理学界において得られた最近の知見からも、硫黄酸化細菌による脱窒反応を順調に行わせるためには、以下の内容が重要であることが示唆されている。

【0016】

それは、硫黄酸化細菌による脱窒反応を維持継続していくために、硫黄酸化細菌の増殖を促すことが不可欠であり、これには栄養源である硫黄の供給のほか、菌体合成に必要な炭素源を確実に供給すること、微生物活性を維持するためにpH値を概ね7以上にしなければならないこと等の重要な知見である「(4-28)硫黄脱窒法による実地下水からの硝酸性窒素除去、第49回全国水道研究発表会 平成10年5月、講演集p238～239(4.浄水部門):社団法人日本水道協会」。しかし、pH値はかならずしも7以上にする必要のないことは以下に述べる通りである。

【0017】

これまで例示した通り、硝酸性窒素の安全な脱窒に最も効果的な方法は硫黄酸化細菌による独立栄養性脱窒であるが、従来はその効果を確実容易に発現させることは困難であった。

【0018】

そこで、本発明者らは、これまで困難であった硫黄酸化細菌による独立栄養性脱窒を確実・容易に行える微生物活性付与組成物及びその製造方法を開発し、出願を行った(特願平10-106974号)。

## 【0019】

この発明は、硫黄酸化細菌の栄養源である硫黄と菌体合成に必要な炭素源を同一組成物内にほぼ同量共存させることで、効率良く脱窒を行わせることを可能とした画期的な方法であり、しかも脱窒系内で生成されるカルシウムイオンと硫酸イオンの量は表2の通りほぼ等量でややカルシウムイオンが多く、常に中性（pH7）付近を保てるため、pHの低下による脱窒能の低下は起こらない。

## 【0020】

それに加えて、炭酸カルシウムは微粉を用い、硫黄との等量混合溶融・急冷・破碎を行って得られる組成物であるので、その微小起伏の多い破断面全体に硫黄酸化細菌が定着しやすい構造となっている。また、粒の断面全体で一連の反応にあずかれるので非常に効率が良く、組成物粒子を大きくすること、例えば5～25mm程度とすることができるので、脱窒による窒素ガスを粒子間にはらみ脱窒が停止してしまうことがなく、しかも、粒子全体を窒素ガスが覆ってしまうこともない。

## 【0021】

また、当該組成物は安全・容易に製造できるだけでなく、硫黄単体や石灰岩粒を各々混ぜて使用することにより、水とのなじみが良い破断面を多く有することからも脱窒に大きく寄与し、水中崩壊性も著しく小さいので、長期に亘り効果が安定的に持続するという利点もある。

## 【0022】

## 【発明が解決しようとする課題】

本発明は、硫黄酸化細菌の活動に必須である硫黄と菌体合成に必須である炭素の補給を必要とせず、硝酸性窒素の脱窒を効率よく発現させるためのpH値7付近に反応系を維持・安定させ、且つ、炭酸カルシウムと硫黄のみの組成物に比較して1.5～2.5倍の脱窒機能を発揮し、より高濃度の硝酸性窒素をも脱窒・浄化することが可能な硝酸性窒素脱窒基質を提供することを目的とする。

## 【0023】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の請求項1に係る硝酸性窒素脱窒基質においては、炭酸カルシウムを主

成分とする物質と硫黄とを主要組成に、微細孔隙を有する物質を共存させた粒状物または塊状物として構成されている。

【0024】

本発明の請求項2に係る硝酸性窒素脱窒基質においては、炭酸カルシウムを主成分とする物質を10～15重量部と硫黄10重量部とを主要組成に、微細孔隙を有する物質を1～3重量部共存させた粒状物または塊状物として構成されている。

【0025】

本発明の請求項3に係る硝酸性窒素脱窒基質においては、炭酸カルシウムを主成分とする物質と硫黄とを主要組成に、微細孔隙を有する鉍産物および／またはその加工物を共存させた粒状物または塊状物として構成されている。

【0026】

本発明の請求項4に係る硝酸性窒素脱窒基質においては、炭酸カルシウムを主成分とする物質を10～15重量部と硫黄10重量部とを主要組成に、微細孔隙を有する鉍産物および／またはその加工物を1～3重量部共存させた粒状物または塊状物として構成されている。

【0027】

本発明の請求項5に係る硝酸性窒素脱窒基質においては、炭酸カルシウムを主成分とする物質と硫黄とを主要組成に、微細孔隙を有する炭化物を共存させた粒状物または塊状物として構成されている。

【0028】

本発明の請求項6に係る硝酸性窒素脱窒基質においては、炭酸カルシウムを主成分とする物質を10～15重量部と硫黄10重量部とを主要組成に、微細孔隙を有する炭化物を1～3重量部共存させた粒状物または塊状物として構成されている。

【0029】

本発明の請求項7に係る硝酸性窒素脱窒基質においては、炭酸カルシウムを主成分とする物質と硫黄とを主要組成に、微細孔隙を有する鉍産物および／またはその加工物と微細孔隙を有する炭化物を共存させた粒状物または塊状物として構

成されている。

【0030】

本発明の請求項8に係る硝酸性窒素脱窒基質においては、炭酸カルシウムを主成分とする物質を10～15重量部と硫黄10重量部とを主要組成に、微細孔隙を有する鉱産物および／またはその加工物と微細孔隙を有する炭化物を1～3重量部共存させた粒状物または塊状物として構成されている。

【0031】

本発明の請求項9に係る硝酸性窒素脱窒基質においては、炭酸カルシウム10～15重量部と硫黄10重量部とを主成分に、珪藻土および／または粉殻燐炭を1～3重量部共存させた粒状物または塊状物として構成されている。

【0032】

【発明の実施の形態】

この硝酸性窒素脱窒基質は、炭酸カルシウムを主成分とする物質と硫黄とを主要組成に、微細孔隙を有する物質を共存させた粒状物または塊状物となる。その組成物中で、炭酸カルシウムを主成分とする物質としては、炭酸カルシウム、石灰岩粉末および破砕物、貝類の殻粉末および破砕物、貝化石粉末および破砕物、ドロマイト粉末および破砕物、サンゴ粉末および破砕物を用いることができる。

【0033】

また、微細孔隙を有する物質のうち、鉱産物および／またはその加工物としては珪藻土、珪藻土焼成物、凝灰岩、坑火石、パーライト、真珠岩、有孔隙セラミック、レンガ、ALC、軽石、ポゾラン、シラス、シラスバルーン、膨張頁岩焼成物、アタパルジャイト、セピオライト、クリストバライト、セリサイト、酸性白土、イライトを用いることができる。

【0034】

その他、微細孔隙を有する炭化物としては木炭、ヤシガラ炭、粉殻燐炭、石炭、竹炭、活性炭を用いることができる。

【0035】

更に、その他の微細孔隙を有する物質としては火山灰、土壌、フライアッシュ、サンゴ粉末および破砕物、貝類の殻粉末および破砕物を用いることができる。

【0036】

なお、この粒状物または塊状物は炭酸カルシウムを主成分とする物質と硫黄とを微細孔隙を有する物質と混合した後に硫黄を 112～125℃程度の温度で加熱溶融して急冷固化し、その固化物を破碎し或いは造粒することにより得られる。その硫黄を加熱溶融することに代えて、予め液状化された硫黄を用いることもできる。

【0037】

本発明に用いる微細孔隙を有する物質の含有水分は、概ね 30%以下であることが好ましく、また、粒度は長径 5mm以下が望ましく、さらに長径 1mm以下の粒度に調整することが最も望ましい。

【0038】

但し、粉殻燐炭や未固結のシラス、未固結の火山灰、未固結の土壌等については特に粒度調整をせずに使用することができる。

【0039】

このようにして得られる硝酸性窒素脱窒基質は硝酸性窒素に係る水質浄化に適し、高濃度の硝酸性窒素の除去にも優れ、また、処理水 pHが強酸性になることもない。

【0040】

その有効性を確認するべく、本発明品として炭酸カルシウム：10重量部、硫黄：10重量部に対し、粉殻燐炭：3重量部を共存させた試料（本発明品1）、粉殻燐炭：1重量部と珪藻土：1重量部とを共存させた試料（本発明品2）、珪藻土：2重量部を共存させた試料（本発明品3）を作製した。また、比較例として硫黄粒：10重量部と炭酸カルシウム粒：10重量部とを混合した試料（比較例1）、硫黄：10重量部と炭酸カルシウム共存組成物：10重量部とを混合した試料（比較例2）を作製した。この試料の組成物としては粒子径：5～10mm程度のものを用いた。

【0041】

その各試料により、硝酸性窒素：150mg/l、平均水温：20℃の原水に、埼玉県熊谷市内の暗渠水路より採取した河川底質を 1wt%を添加した水を対象

とし、バッチ試験による脱窒処理した。その結果は表 1 並びに図 1 のバッチ試験による硝酸性窒素の減少推移・残存量  $\text{mg/l}$  で示す通りであり、本発明品はいずれも高濃度の硝酸性窒素の除去に優れることが確認できた。

【0042】

【表 1】

試験区	開始日	5日後	10日後	15日後	20日後	30日後
本発明品 1	175	111	68	45	14	8
本発明品 2	175	111	75	52	18	10
本発明品 3	175	111	79	52	19	8
比較例 1	175	122	122	131	80	82
比較例 2	175	122	93	77	29	20
未処理水	175	173	172	172	172	172

【0043】

また、各試料を用いた際の系内の  $\text{pH}$  の変化を測定したところ、図 2 で示す通りであり、本発明品では処理水  $\text{pH}$  が強酸性になることがないことも確認できた。それと共に、各試料を用いて脱窒開始 20 日後の硫酸イオンとカルシウムイオンとの発生量  $\text{mg/l}$  を測定したところ、表 2 で示す通りであった。

【0044】

【表 2】

	硫酸	カルシウム
本発明品	503	523
比較例 1	480	540
比較例 2	495	520

【0045】

それは、本発明品では図 3 で示すように炭酸カルシウムと硫黄とが同一の粒内に共存しているだけでなく、硫黄酸化細菌の担体として有効と判断される微細孔隙を有する物質も含み同一組成物としていることによる。また、栄養源としての硫黄、菌体合成に必要な炭素を外部より供給する必要がなく、硫黄酸化細菌の活動域がほぼ中性  $\text{pH}$  で、微生物活性が高く維持される上、さらに菌体定着・増殖

のすみ場としての微細孔隙を同時に与えることによる。このような組成により、測定される pH もほぼ中性でイオンバランスもよいことから脱窒能が飛躍的に向上し、例えば停滞水中の 150 ppm を超える高濃度の硝酸性窒素も確実に脱窒させることができ、水質環境の改善に大きく寄与できる。

【0046】

これに対し、図 4 で示すような炭酸カルシウムと硫黄を単独粒のまま混合する方法や炭酸カルシウムと硫黄が共存する組成物では測定される pH は中性であり、得られるイオンバランスも一見良好ではあるが、硫黄酸化細菌の活動域は酸性になってしまい、微生物活性が低下する。

【0047】

【発明の効果】

以上述べた如く、本発明の請求項 1 に係る硝酸性窒素脱窒基質に依れば、炭酸カルシウムを主成分とする物質と硫黄とを主要組成に、微細孔隙を有する物質を共存させた粒状物または塊状物となるため、多肥地帯の耕地暗渠排水等の高濃度の硝酸性窒素の除去にも優れ、炭酸カルシウムと硫黄さらに微細孔隙を有する物質とが同一の粒内に共存することにより、硫黄酸化細菌の栄養源である硫黄は必要に応じ菌体により酸化され、菌体合成に必要である炭素も共存しているため菌の増殖がスムーズに行われると同時に、微細孔隙が菌体定着の場となるので脱窒が効率良く行われる。さらに、pH バランスが良好で、系内において pH 値は 6.5 ～ 7.5 に保たれる。

【0048】

本発明の請求項 2 に係る硝酸性窒素脱窒基質に依れば、炭酸カルシウムを主成分とする物質を 10 ～ 15 重量部と硫黄 10 重量部とを主要組成に、微細孔隙を有する物質を 1 ～ 3 重量部共存させた粒状物または塊状物となるため、多肥地帯の耕地暗渠排水等の高濃度の硝酸性窒素の除去にも優れ、炭酸カルシウムを主成分とする物質を 10 ～ 15 重量部と硫黄 10 重量部とを主要組成に、微細孔隙を有する物質を 1 ～ 3 重量部共存させた粒状物または塊状物とが同一の粒内に共存することにより、硫黄酸化細菌の栄養源である硫黄は必要に応じ菌体により酸化され、菌体合成に必要である炭素も共存しているため菌の増殖がスムーズに行わ



れると同時に、微細孔隙が菌体定着の場となるので脱窒が効率良く行われる。さらに、pHバランスが良好で、系内においてpH値は6.5～7.5に保たれる。

【0049】

本発明の請求項3に係る硝酸性窒素脱窒基質に依れば、炭酸カルシウムを主成分とする物質と硫黄とを主要組成に、微細孔隙を有する鉱産物および／またはその加工物を共存させた粒状物または塊状物でなるため、多肥地帯の耕地暗渠排水等の高濃度の硝酸性窒素の除去にも優れ、炭酸カルシウムと硫黄さらに微細孔隙を有する鉱産物および／またはその加工物とが同一の粒内に共存することにより、硫黄酸化細菌の栄養源である硫黄は必要に応じ菌体により酸化され、菌体合成に必要である炭素も共存しているため菌の増殖がスムーズに行われると同時に、微細孔隙が菌体定着の場となるので脱窒が効率良く行われる。さらに、pHバランスが良好で、系内においてpH値は6.5～7.5に保たれる。

【0050】

本発明の請求項4に係る硝酸性窒素脱窒基質に依れば、炭酸カルシウムを主成分とする物質を10～15重量部と硫黄10重量部とを主要組成に、微細孔隙を有する鉱産物および／またはその加工物を1～3重量部共存させた粒状物または塊状物でなるため、多肥地帯の耕地暗渠排水等の高濃度の硝酸性窒素の除去にも優れ、炭酸カルシウムを主成分とする物質を10～15重量部と硫黄10重量部とを主要組成に、微細孔隙を有する鉱産物および／またはその加工物を1～3重量部共存させた粒状物または塊状物とが同一の粒内に共存することにより、硫黄酸化細菌の栄養源である硫黄は必要に応じ菌体により酸化され、菌体合成に必要である炭素も共存しているため菌の増殖がスムーズに行われると同時に、微細孔隙が菌体定着の場となるので脱窒が効率良く行われる。さらに、pHバランスが良好で、系内においてpH値は6.5～7.5に保たれる。

【0051】

本発明の請求項5に係る硝酸性窒素脱窒基質に依れば、炭酸カルシウムを主成分とする物質と硫黄とを主要組成に、微細孔隙を有する炭化物を共存させた粒状物または塊状物でなるため、多肥地帯の耕地暗渠排水等の高濃度の硝酸性窒素の除去にも優れ、炭酸カルシウムと硫黄さらに微細孔隙を有する炭化物とが同一の

粒内に共存することにより、硫黄酸化細菌の栄養源である硫黄は必要に応じ菌体により酸化され、菌体合成に必要である炭素も共存しているため菌の増殖がスムーズに行われると同時に、微細孔隙が菌体定着の場となるので脱窒が効率良く行われる。さらに、pHバランスが良好で、系内においてpH値は6.5～7.5に保たれる。

## 【0052】

本発明の請求項6に係る硝酸性窒素脱窒基質に依れば、炭酸カルシウムを主成分とする物質を10～15重量部と硫黄10重量部とを主要組成に、微細孔隙を有する炭化物を1～3重量部共存させた粒状物または塊状物でなるため、多肥地帯の耕地暗渠排水等の高濃度の硝酸性窒素の除去にも優れ、炭酸カルシウムを主成分とする物質を10～15重量部と硫黄10重量部とを主要組成に、微細孔隙を有する炭化物を1～3重量部共存させた粒状物または塊状物が同一の粒内に共存することにより、硫黄酸化細菌の栄養源である硫黄は必要に応じ菌体により酸化され、菌体合成に必要である炭素も共存しているため菌の増殖がスムーズに行われると同時に、微細孔隙が菌体定着の場となるので脱窒が効率良く行われる。さらに、pHバランスが良好で、系内においてpH値は6.5～7.5に保たれる。

## 【0053】

本発明の請求項7に係る硝酸性窒素脱窒基質に依れば、炭酸カルシウムを主成分とする物質と硫黄とを主要組成に、微細孔隙を有する鉍産物および／またはその加工物と微細孔隙を有する炭化物を共存させた粒状物または塊状物でなるため、多肥地帯の耕地暗渠排水等の高濃度の硝酸性窒素の除去にも優れ、炭酸カルシウムと硫黄さらに、微細孔隙を有する鉍産物および／またはその加工物と微細孔隙を有する炭化物とが同一の粒内に共存することにより、硫黄酸化細菌の栄養源である硫黄は必要に応じ菌体により酸化され、菌体合成に必要である炭素も共存しているため菌の増殖がスムーズに行われると同時に、微細孔隙が菌体定着の場となるので脱窒が効率良く行われる。さらに、pHバランスが良好で、系内においてpH値は6.5～7.5に保たれる。

## 【0054】

本発明の請求項 8 に係る硝酸性窒素脱窒基質に依れば、炭酸カルシウムを主成分とする物質を 10～15 重量部と硫黄 10 重量部とを主要組成に、微細孔隙を有する鉱産物および／またはその加工物と微細孔隙を有する炭化物を 1～3 重量部共存させた粒状物または塊状物でなるため、多肥地帯の耕地暗渠排水等の高濃度の硝酸性窒素の除去にも優れ、炭酸カルシウムを主成分とする物質を 10～15 重量部と硫黄 10 重量部とを主要組成に、微細孔隙を有する鉱産物および／またはその加工物と微細孔隙を有する炭化物を 1～3 重量部共存させた粒状物または塊状物とが同一の粒内に共存することにより、硫黄酸化細菌の栄養源である硫黄は必要に応じ菌体により酸化され、菌体合成に必要である炭素も共存しているため菌の増殖がスムーズに行われると同時に、微細孔隙が菌体定着の場となるので脱窒が効率良く行われる。さらに、pH バランスが良好で、系内において pH 値は 6.5～7.5 に保たれる。

#### 【0055】

本発明の請求項 9 に係る硝酸性窒素脱窒基質に依れば、炭酸カルシウム 10～15 重量部と硫黄 10 重量部とを主成分に、珪藻土および／または粉殻燐炭を 1～3 重量部共存させた粒状物または塊状物でなるため、多肥地帯の耕地暗渠排水等の高濃度の硝酸性窒素の除去にも優れ、炭酸カルシウム 10～15 重量部と硫黄 10 重量部とを主成分に、珪藻土および／または粉殻燐炭を 1～3 重量部共存させた粒状物または塊状物とが同一の粒内に共存することにより、硫黄酸化細菌の栄養源である硫黄は必要に応じ菌体により酸化され、菌体合成に必要である炭素も共存しているため菌の増殖がスムーズに行われると同時に、微細孔隙が菌体定着の場となるので脱窒が効率良く行われる。さらに、pH バランスが良好で、系内において pH 値は 6.5～7.5 に保たれる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明に係る硝酸性窒素脱窒基質による硝酸性窒素の残存量、即ち、硝酸性窒素の減少推移を比較例 1, 2 と共に示すグラフである。

##### 【図 2】

本発明に係わる硝酸性窒素脱窒基質を用いた際の系内 pH の変化を比較例 1,

2と共に示すグラフである。

【図 3】

本発明に係る硝酸性窒素脱窒基質の内部構造を模式的に示す説明図である。

【図 4】

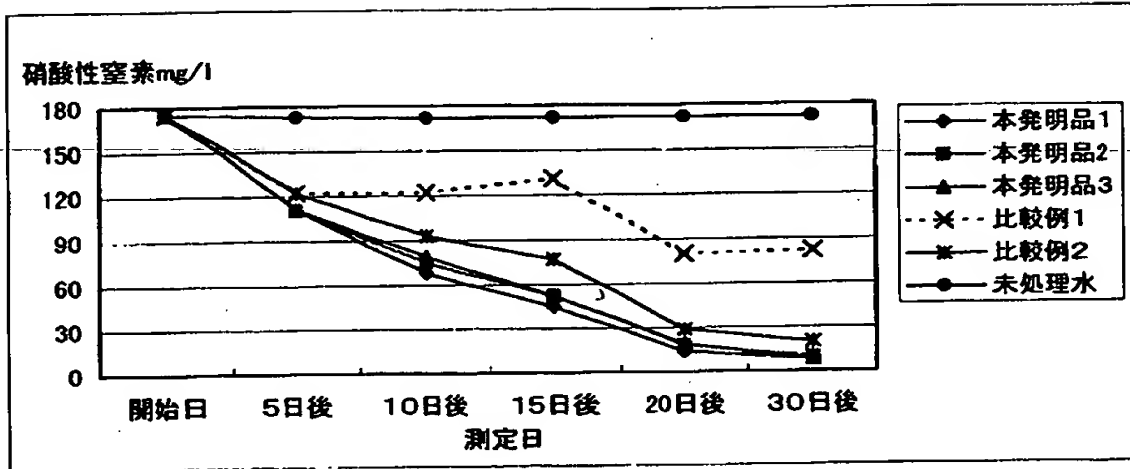
硫黄粒子と炭酸カルシウム粒子とを単に混合したものの内部構造を模式的に示す説明図である。

---

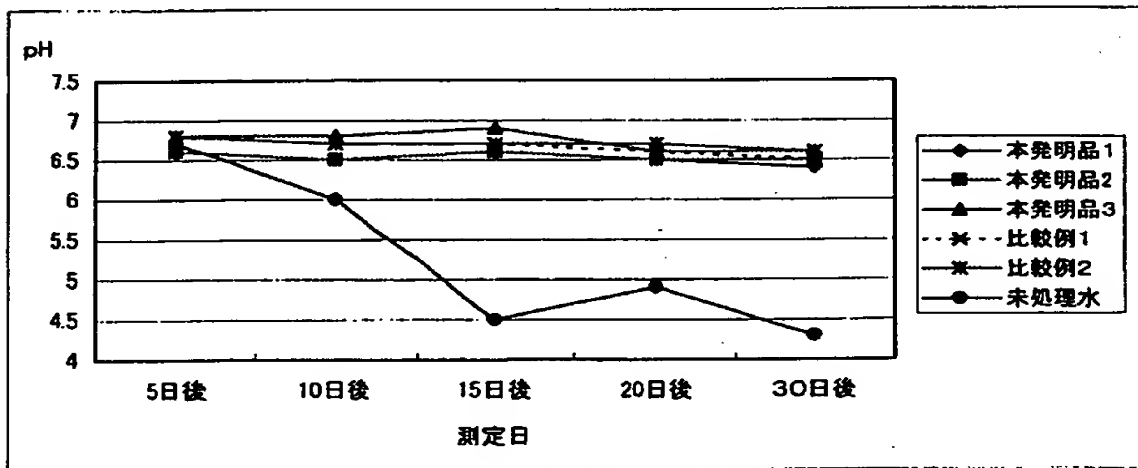
【書類名】

図面

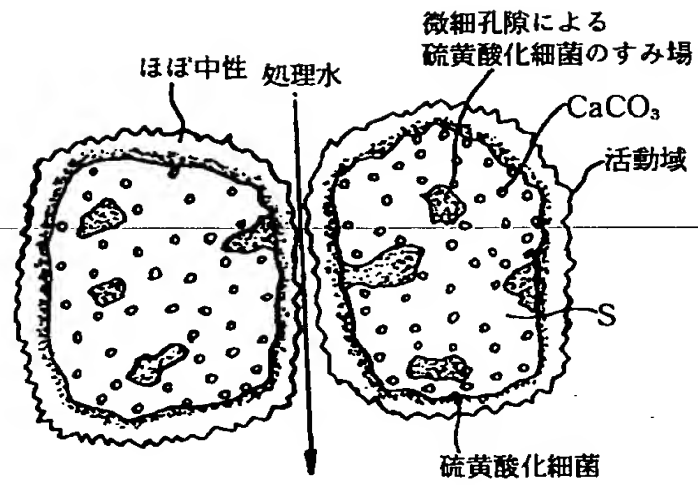
【図 1】



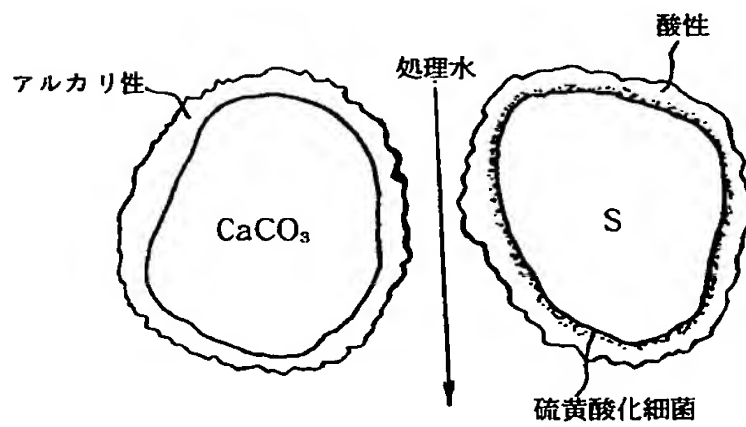
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 硫黄酸化細菌の活動に必須である硫黄と菌体合成に必須である炭素の補給を必要とせず、硝酸性窒素の脱窒を効率よく発現させるための pH 値 7 付近に反応系を維持・安定させ、炭酸カルシウムと硫黄のみの組成物に比較して 1.

5 ~ 2.5 倍の脱窒機能を発揮し、より高濃度の硝酸性窒素をも脱窒・浄化可能にする。

【解決手段】 炭酸カルシウムを主成分とする物質と硫黄とを主要組成に、微細孔隙を有する物質を共存させた粒状物または塊状物でなり、硫黄酸化細菌の担体として有効と判断される微細孔隙を有する物質を含んで同一組成物とする。

【選択図】 図 3

【書類名】 職権訂正データ  
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成10年 9月25日

【特許出願人】

---

【識別番号】 391054268

【住所又は居所】 東京都千代田区内幸町1丁目3番6号

【氏名又は名称】 株式会社ニッチツ

【代理人】 申請人

【識別番号】 100077702

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋本石町4丁目4番11号 S・  
L・E神田ビル4階 竹下特許事務所

【氏名又は名称】 竹下 和夫



出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [391054268]

---

1. 変更年月日	1991年 8月22日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都千代田区内幸町1丁目3番6号
氏 名	株式会社ニッチツ

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**